



2

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 198 60 726 C 2

51 Int. Cl. 7:
F 25 B 9/00

21 Aktenzeichen: 198 60 726.1-13
22 Anmeldetag: 30. 12. 1998
43 Offenlegungstag: 1. 7. 1999
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 11. 2000

DE 198 60 726 C 2

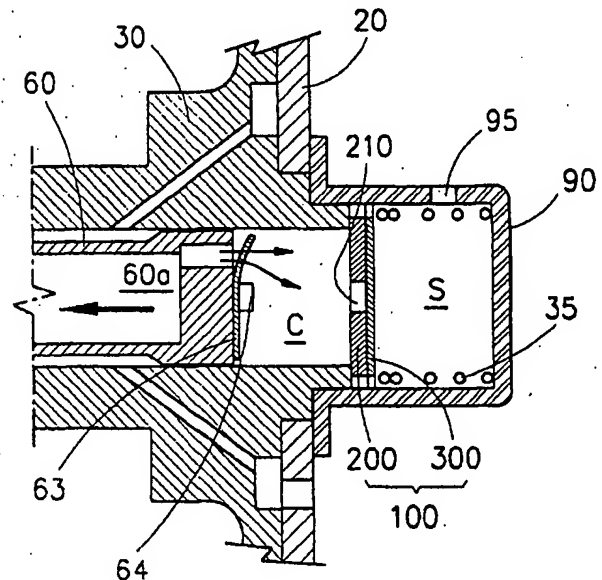
Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:
77647/97 30. 12. 1997 KR
17007/98 12. 05. 1998 KR
73 Patentinhaber:
LG Electronics Inc., Seoul/Soul, KR
74 Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40472 Düsseldorf

72 Erfinder:
Oh, Won-Sik, Seoul/Soul, KR; Park, Jung-Sik,
Kwangmyung, Kyungki, KR
55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 35 46 605 C2
DE 69 104 09 3T2

54 Auslassventilsystem für Linearkompressor

57 Linearkompressor, umfassend einen Zylinder, der eine Kompressionskammer aufweist; einen Kolben, der ein Gas durch eine gerade Hin- und Herbewegung im Zylinder komprimiert; und eine Zylinderkopfabdeckung, welche die Kompressionskammer des Zylinders abdeckt und mit einem Auslaßventilmittel und einer Feder, welche das Auslaßventilmittel fest gegen einen Endabschnitt des Zylinders hält, versehen ist, bei dem ein das Auslaßventilmittel darstellende Auslaßventilsystem für den Linearkompressor umfaßt:
ein in Gestalt einer Scheibe geformtes Ventil, umfassend einen Weg von einer bestimmten Breite und Tiefe einwärts von der Umfangsoberfläche des Ventils, wobei ein von der Kompressionskammer des Zylinders abgeführtes Gas durch den Weg hindurchtritt.



DE 198 60 726 C 2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Linearkompressor, und insbesondere ein Auslaßventilsystem für einen Linearkompressor, welches imstande ist, die durch Überkompression verursachte Rückexpansion des Kompressors durch stetiges Abführen eines in einem Zylinder komprimierten Gases in eine Auslaßkammer einer Zylinderkopfdeckung zu minimieren, einen Montagevorgang zu vereinfachen und die Produktionskosten durch Verringern der Anzahl an Komponenten zu senken.

Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht, die das Innere eines herkömmlichen Linearkompressors darstellt. Die Anordnung des Linearkompressors wird nunmehr beschrieben.

Ein zylindrisches Innengehäuse 10 ist in einem hermetisch verschlossenen Gefäß 1 vorgesehen, welches in einer bestimmten Form an ein Gassaugrohr 0, durch welches ein Gas gesaugt wird, angeschlossen ist. Ein erstes nach Art eines Laminats aufgebautes Kernblechpaket 15 ist mit einer Seite einer inneren Umfangsoberfläche des Innengehäuses 10 verbunden.

Eine scheibenförmige Abdeckplatte 20, deren mittlerer Abschnitt offen ist, ist mit einer Seite des Innengehäuses 10 verbunden, und eine scheibenförmige Abdeckung 25 ist mit der anderen Seite davon verbunden.

Eine Seite eines Zylinders 30, die eine Kompressionskammer bildet, ist mit einem Durchgangsloch (nicht dargestellt) am mittleren Abschnitt der Abdeckplatte 20 verbunden. Es ist eine Zylinderkopfdeckung 90 vorgesehen, die eine Auslaßkammer (S) bildet, indem sie eine Seite eines Leerraumes des Zylinders 30 abdeckt, und ein Auslaßventilsystem 40 sowie eine Feder 35, die das Auslaßventilsystem 40 elastisch gegen einen Endabschnitt des Zylinders 30 hält, aufweist.

Zudem ist im Zylinder 30 ein Kolben 60 vorgesehen, um eine gerade hin- und hergehende Bewegung auszuführen, wobei innerhalb des Kolbens 60 ein Gasstromweg 60a ausgebildet ist. Ein zweites nach Art eines Laminats aufgebautes Kernblechpaket 65 ist mit einer äußeren Umfangsfläche des Zylinders 30 verbunden und in einem bestimmten Abstand getrennt vom ersten Kernblechpaket 15 angeordnet.

Ein Magnetpaddel 62, das eine gerade hin- und hergehende Bewegung zwischen dem ersten Kernblechpaket 15 und dem zweiten Kernblechpaket 65 ausführt, ist durch einen Verbindungskörper 61 mit dem Kolben verbunden, wodurch die gerade hin- und hergehende Bewegung auf den Kolben 60 übertragen wird.

Eine innere Schraubenfeder 70 ist zwischen einem inneren Abschnitt des Verbindungskörpers 61 und dem zweiten Kernblechpaket 65 vorgesehen, und eine äußere Schraubenfeder 75 ist zwischen einem äußeren Abschnitt des Verbindungskörpers 61 und einem inneren Abschnitt der Abdeckung 25 vorgesehen und sorgt somit für die elastische Lagerung des Kolbens 60.

Eine Mehrzahl von Federn 80 ist zwischen einer unteren Oberfläche des Innengehäuses 10 und dem hermetisch verschlossenen Gefäß 1 vorgesehen, wodurch das Innengehäuse 10 elastisch gelagert wird.

Der Betrieb des herkömmlichen Linearkompressors wird nunmehr beschrieben. Wenn Energie an den Kompressor angelegt wird, führt das Magnetpaddel 62 eine gerade hin- und hergehende Bewegung zwischen dem ersten Kernblechpaket 15 und dem zweiten Kernblechpaket 65 aus. Infolgedessen bewegt der Kolben 60 sich im Zylinder 30 gerade hin und her.

Ein durch das Gassaugrohr 0 in das hermetisch verschlossene Gefäß 1 gesaugte Gas tritt durch den Gasstromweg 60a, der im mittleren Abschnitt des Kolbens 60 ausgebildet

ist, und wird in die Kompressionskammer (C) des Zylinders 30 gesaugt und dort komprimiert. Das komprimierte Gas wird über das Auslaßventilsystem 40 in die Auslaßkammer (S) abgeführt.

Eine erste Ausführungsform des in der Zylinderkopfdeckung 90 des herkömmlichen Linearkompressors vorgesehenen Auslaßventilsystems 40 wird nunmehr mit Bezugnahme auf Fig. 2 bis 3C ausführlich beschrieben.

Das Auslaßventilsystem 40 umfaßt: einen scheibenförmigen Kopf 41, der an seinem mittleren Abschnitt eine Auslaßöffnung 42 aufweist und fest an den Endabschnitt des Zylinders 30 gehalten wird ein ringförmiges Ventil 44 mit einem sich nach innen erstreckenden Öffnungs-/Schließ-Plättchen 43, wobei das Öffnungs-/Schließ-Plättchen 43 die Auslaßöffnung 42 des Kopfes 41 öffnet oder schließt; sowie ein scheibenförmiges Sicherungsglied 45 mit sich gekrümmt erstreckender Umfangsfläche, welches eine Mehrzahl von Auslaßöffnungen 46 aufweist, um einen Öffnungsgrad des Öffnungs-/Schließ-Plättchens 43 zu regeln, und welches das Ventil 44 fest gegen den Kopf 41 hält.

Hier werden der Kopf 41, das Ventil 44 und das Sicherungsglied 45 durch die Feder 35 elastisch fest gegen den Endabschnitt des Zylinders 30 gehalten.

Bezugszahl 63 ist ein Saugventil zum Einsaugen eines Kühlgases in den Kolben 60. Bezugszahl 64 ist ein Halteelement zum Halten des Saugventiles 63 in den Kolben 60. Bezugszahl 95 ist eine Auslaßöffnung zum Abführen des Gases aus der Auslaßkammer (S) nach außen.

Der Vorgang des Abführens des in der Kompressionskammer (C) komprimierten Gases über das Auslaßventilsystem 40 wird nunmehr erläutert.

Wenn der Kolben 60 das Gas in der Kompressionskammer (C) durch eine Vorwärtsbewegung komprimiert, dann stößt das komprimierte Gas das Öffnungs-/Schließ-Plättchen 43 des Ventils 44 an einem bestimmten Punkt durch die Auslaßöffnung 42 des Kopfes 41 an, das Gas tritt durch die Auslaßöffnung 46 des Sicherungsgliedes 45 und wird in die Auslaßkammer (S) der Zylinderkopfdeckung 90 gesaugt. Daraufhin wird das eingesaugte Gas durch die Auslaßöffnung 95 in der Kopfdeckung 90 abgeführt.

Hier kann das Auslaßventilsystem 40 durch den Druck des komprimierten Gases angestoßen werden und somit das Gas durch einen Spalt davon teilweise abführen. Allerdings wird durch diesen nur ein geringer Teil des Gases abgeführt, und das Gas wird vornehmlich durch die Auslaßöffnung 42 des Kopfes 41 abgeführt, wie oben beschrieben wurde.

Eine zweite Ausführungsform des Auslaßventilsystems 40 wird nunmehr mit Bezugnahme auf Fig. 4A bis 6B beschrieben.

Fig. 4A und 4B sind eine perspektivische Ansicht eines Kopfes 50 bzw. eine Querschnittsansicht gemäß Linie I-I' aus Fig. 4A. Fig. 5 ist eine Draufsicht eines Ventils 53. Fig. 6A und 6B sind eine perspektivische Ansicht eines Sicherungsgliedes 55 bzw. eine Querschnittsansicht gemäß Linie II-II' aus Fig. 6A.

Das Auslaßventilsystem 40 umfaßt identisch mit der ersten Ausführungsform den Kopf 50, das Ventil 53 und das Sicherungsglied 55. Wie aus Fig. 4A und 4B hervorgeht, wird der Kopf 50 als eine Art Scheibe ausgebildet, die an ihrem mittleren Abschnitt eine Auslaßöffnung 51 aufweist. Zwischen der Auslaßöffnung 51 und einer Umfangsfläche des Kopfes 50 ist eine ringförmige Rille 52 ausgebildet.

Wie aus Fig. 5 hervorgeht, ist das Ventil 53 spiralförmig ausgebildet und weist eine Öffnungs-/Schließeinheit 54 auf, welche die Auslaßöffnung 51 des Kopfes 50 an dessen mittleren Abschnitt öffnet/verschließt.

Wie aus Fig. 6A und 6B hervorgeht, ist das Sicherungsglied 55 in Form einer Scheibe ausgebildet, welche an ei-

nem Seitenabschnitt eine gerundete Rille 56 von einer bestimmten Tiefe aufweist, wobei in der Rille 56 eine Mehrzahl von Auslaßöffnungen 57 ausgebildet sind.

Der Vorgang des Abführens von in der Kompressionskammer (C) des Zylinders 30 komprimiertem Gas über das Auslaßventilsystem 40 gemäß der zweiten Ausführungsform wird nunmehr erläutert.

Wenn der Kolben 60 das Gas in der Kompressionskammer (C) durch eine Vorwärtsbewegung komprimiert, dann stößt das komprimierte Gas die Öffnungs-/Schließeinheit 54 des Ventils 53 an einem bestimmten Punkt durch die Auslaßöffnung 51 des Kopfes 50 an, das Gas tritt durch die Auslaßöffnung 57 des Sicherungsgliedes 55 und wird in die Auslaßkammer (S) der Zylinderkopfabdeckung 90 gesaugt. Daraufhin wird das eingesaugte Gas durch die Auslaßöffnung 95 in der Kopfabdeckung 90 abgeführt.

Das oben beschriebene Auslaßventilsystem für den Linearkompressor weist einen komplizierten Aufbau von Kopf, Ventil und Sicherungsglied auf. Zudem ist die Auslaßöffnung des Kopfes klein, und somit wird das komprimierte Gas nicht stetig abgeführt und bleibt in der Kompressionskammer des Zylinders zurück. Infolgedessen wird das Gas in einem nächsten Betriebsvorgang überkomprimiert und verursacht dadurch Rückexpansion und reduziert die Leistung des Kompressors.

Zudem ist ein Betriebsbereich des Auslaßventilsystems zum in der Kompressionskammer komprimierten Gas groß, und somit neigt das Auslaßventilsystem dazu, gegen die Feder gedrückt zu werden. Wenn das Auslaßventilsystem durch die Feder zur ursprünglichen Position zurückgeführt wird, kollidiert es mit dem Endabschnitt des Zylinders und der inneren Umfangsfläche der Kopfabdeckung und verursacht somit Lärm und Abrieb.

Das Auslaßventilsystem umfaßt einige Komponenten, und somit ist der Montagevorgang kompliziert, und die Produktionskosten sind hoch.

Ferner ist aus DE 35 46 605 C2 ein Linearkompressor bekannt, der eine Kompressionskammer aufweist, die durch ein als Vollscheibe ausgeführtes Auslaßventil zu einer Auslaßkammer hin verschlossen wird. Die Vollscheibe wird durch eine Feder auf einen Endabschnitt des die Kompressionskammer bildenden Zylinders gedrückt. Seitlich von der zylindrischen Außenkammer wegführend ist eine Verbindungsbahn angeordnet, durch die das Gas bei geöffnetem Ventil strömen kann. Da die Vollscheibe den gleichen Querschnitt wie die Auslaßkammer aufweist, kann das Gas aus der Kompressionskammer jedoch erst entweichen, wenn die durch den Kompressionsdruck angehobene Vollscheibe die seitlich angeordnete Verbindungsbahn freigibt. Dies führt zu einem trägen Ansprechverhalten des Auslaßventils, da das Ausströmen des Gases erst möglich ist, nachdem das Auslaßventil um eine bestimmte Höhe angehoben wurde.

Des weiteren ist in DE 691 04 093 T2 ein Linearkompressor beschrieben, der ein Auslaßventilsystem aufweist, das aus einer an der Auslaßseite der Kompressionskammer angeordneten Vorderventilplatte und einer in Strömungsrichtung des Gases danach angeordneten Auslaßventilplatte besteht. In der Vorderventilplatte sind Durchtrittslöcher vorgesehen, die durch Plättchenventilelemente der Auslaßventilplatte nach Art eines Flatterventils verschlossen werden. Steigt der Kompressionsdruck innerhalb der Kompressionskammer, so werden die Plättchenventilelemente an ihren Enden angehoben, so daß sie die Durchtrittsöffnungen der Vorderventilplatten freigeben. Dieses bekannte Auslaßsystem benötigt demnach zwei Ventilplatten, um die Kompressionskammer auslaßseitig abzudichten, was zu erhöhten Herstellungskosten führt.

Demnach ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung,

ein Auslaßventilsystem für einen Linearkompressor vorzusehen, welches imstande ist, die durch Überkompression verursachte Rückexpansion durch stetiges Abführen eines in der Kompressionskammer eines Zylinders komprimierten Gases zu minimieren, einen Montagevorgang zu vereinfachen und die Produktionskosten durch Verringern der Anzahl an Komponenten zu senken.

Um die oben beschriebene Aufgabe der vorliegenden Erfindung zu erreichen, wird ein Linearkompressor vorgeschlagen, umfassend einen Zylinder, der eine Kompressionskammer aufweist; einen Kolben, der ein Gas durch eine gerade Hin- und Herbewegung im Zylinder komprimiert; und eine Zylinderkopfabdeckung, welche die Kompressionskammer des Zylinders abdeckt und mit einem Auslaßventilmittel und einer Feder, welche das Auslaßventilmittel fest gegen einen Endabschnitt des Zylinders hält, versehen ist, bei dem ein das Auslaßventilmittel darstellendes Auslaßventilsystem für den Linearkompressor umfaßt: ein in Gestalt einer Scheibe geformtes Ventil, umfassend einen Weg von einer bestimmten Breite und Tiefe einwärts von der Umfangsoberfläche des Ventils, wobei ein von der Kompressionskammer des Zylinders abgeführtes Gas durch den Weg hindurchtritt.

Durch Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen, die lediglich Zwecken der Veranschaulichung dienen und somit die vorliegende Erfindung nicht einschränken, wird ein besseres Verständnis der vorliegenden Erfindung ermöglicht.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht des Inneren eines allgemeinen Linearkompressors;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht einer Auslaßventilsystembaugruppe des herkömmlichen Linearkompressors;

Fig. 3A bis 3C perspektivische Ansichten eines Kopfes, eines Ventils bzw. eines Sicherungsgliedes eines herkömmlichen Auslaßventilsystems gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 4A bis 6B ein Auslaßventilsystem gemäß einer zweiten Ausführungsform, wobei:

Fig. 4A eine perspektivische Ansicht eines Kopfes ist;

Fig. 4B eine Querschnittsansicht gemäß Linie I-I' aus Fig. 4A ist;

Fig. 5 eine Draufsicht eines Ventils ist;

Fig. 6A eine perspektivische Ansicht eines Sicherungsgliedes ist; und

Fig. 6B eine Querschnittsansicht gemäß Linie II-II' aus Fig. 6A ist;

Fig. 7A und 7B jeweils Querschnittsansichten einer Auslaßventilsystembaugruppe gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei:

Fig. 7A eine Zustandsansicht ist, welche einen Zustand veranschaulicht, bevor ein Gas in einer Kompressionskammer durch das Auslaßventilsystem tritt; und

Fig. 7B eine Zustandsansicht ist, welche einen Zustand veranschaulicht, wenn das Gas in der Kompressionskammer das Auslaßventilsystem anstößt und durch dieses hindurchtritt;

Fig. 8A und 8B ein Auslaßventilsystem gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei:

Fig. 8A eine perspektivische Ansicht eines Kopfes ist; und

Fig. 8B eine perspektivische Ansicht eines Ventils ist;

Fig. 9 eine Querschnittsansicht einer Auslaßventilsystembaugruppe gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 10 eine perspektivische Ansicht eines Auslaßventilsystems gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 11 ein weiteres Auslaßventilsystem gemäß der zwei-

ten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 12 eine Querschnittsansicht der Auslaßventilsystembaugruppe gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn ein Halteelement innerhalb eines Endabschnittes eines Kolbens angeordnet wird.

In der Folge wird ein Auslaßventilsystem für einen Linearkompressor gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

Jene Komponenten, die mit denen des herkömmlichen Linearkompressors identisch sind, werden mit denselben Bezugszahlen versehen und nicht erläutert.

Fig. 7A und 7B sind jeweils Querschnittsansichten einer Auslaßventilsystembaugruppe gemäß der vorliegenden Erfindung. Fig. 7A veranschaulicht einen Zustand, ehe ein Gas in einer Kompressionskammer (C) durch das Auslaßventilsystem 100 tritt. Fig. 7B veranschaulicht einen Zustand, wenn das in der Kompressionskammer (C) komprimierte Gas das Auslaßventilsystem 100 anstößt und durch dieses hindurchtritt. Fig. 8A und 8B sind jeweils perspektivische Ansichten des Auslaßventilsystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

Wie aus Fig. 7A bis 8B hervorgeht, umfaßt das Auslaßventilsystem 100, welches durch eine in der Zylinderkopf- abdeckung 90 vorgesehene Feder 35 fest gegen einen Endabschnitt des Zylinders 30 gehalten wird: einen Kopf 200, der in der Gestalt einer Scheibe ausgebildet ist, welche in ihrem mittleren Abschnitt ein Durchgangsloch 210 aufweist, wobei eine Mehrzahl von Wegen von einer bestimmten Breite und Tiefe einwärts von der äußeren Umfangsoberfläche des Kopfes 200 ausgebildet und in regelmäßigen Abständen angeordnet sind, wobei das komprimierte Gas durch die Wege hindurchtritt sowie ein Ventil 300, das identisch wie der Kopf 200 ausgebildet ist, kein Durchgangsloch 210 aufweist, und das eine Mehrzahl von Wegen 320 aufweist, über welche das komprimierte Gas abgeführt wird.

Der Kopf 200 und das Ventil 300 weisen einen einem Innendurchmesser der Zylinderkopf- abdeckung 90 ähnlichen Durchmesser auf.

Der Kopf 200 und das Ventil 300 können in einem einzigen Körper ausgebildet werden.

Bezugszahl 310 bezeichnet eine Umfangsfläche des Ventils.

Der Vorgang des Abführens des komprimierten Gases durch das Auslaßventilsystem 100 gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr beschrieben.

Wenn ein Kolben 60 das Gas in der Kompressionskammer (C) durch eine Vorwärtsbewegung komprimiert, dann übersteigt das komprimierte Gas eine Federkraft der Feder 35 an einem bestimmten Punkt und stößt den Kopf 200 und das Ventil 300 in einem bestimmten Maß an. Somit werden der Kopf 200 und das Ventil 300 vom Endabschnitt des Zylinders 30 abgehoben, und das komprimierte Gas wird über die Wege 230, 320 des Kopfes 200 und des Ventils 300 in die Auslaßkammer (S) der Kopf- abdeckung 90 abgeführt. Das in die Auslaßkammer (S) abgeführte Gas wird durch eine Auslaßöffnung 95 der Zylinderkopf- abdeckung 95 abgeführt.

Führt der Kolben 60 eine Rückwärtsbewegung aus, so werden der Kopf 200 und das Ventil 300 durch die Federkraft der Feder 35 in die ursprüngliche Position zurückgeführt.

Wenn das Gas durch eine wiederholte Hin- und Herbewegung des Kolbens 60 komprimiert und abgeführt wird, werden Kopf 200 und Ventil 300 wiederholt wie oben beschrieben betätigt.

Hier berühren, wenn der Kopf 200 und das Ventil 300

wiederholt angestoßen und rückgeführt werden, ihre Umfangsflächen 220, 310 eine innere Umfangsfläche der Zylinderkopf- abdeckung 90 und führen eine Gleitbewegung durch, wobei sie ihre ursprünglichen Positionen beibehalten.

Das Durchgangsloch 210 ist im mittleren Abschnitt des Kopfes 200 ausgebildet und gibt das komprimierte Gas stetig ab, wenn der Kopf 200 und das Ventil 300 vorübergehend abgehoben werden, und verhindert, daß der Kopf 200 mit einem Halteelement 64 zum Halten eines Saugventils 63 am Kolben 60 kollidiert.

Ein Auslaßventilsystem 100 gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nunmehr mit Bezugnahme auf Fig. 9 bis 11 beschrieben.

Die Komponenten, die mit jenen der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung identisch sind, werden mit denselben Bezugszahlen versehen und nicht beschrieben.

Das Auslaßventilsystem 100 der zweiten Ausführungsform wird durch Entfernen des Kopfes 200 und Umgestalten des Ventils 300, derart, daß es direkt gegen den Endabschnitt des Zylinders 30 gehalten wird, gebildet. Hier wird der Halteelement 64 zum Halten des Saugventils 63 außerhalb des Endabschnittes des Kolbens 60 angeordnet. Um zu verhindern, daß das Ventil 300 mit dem Halteelement 64 kollidiert, ragt ein mittlerer Abschnitt des Ventils 300 in eine Richtung vor, wie in Fig. 9 und 10 dargestellt wird, oder eine Rille 510 wird am mittleren Abschnitt des Ventils 300 ausgebildet, wie aus Fig. 11 hervorgeht.

Der Halteelement 64 kollidiert nicht mit dem Ventil 300, wodurch Lärm und Abrieb verhindert werden.

Die Bezugszahlen 410 und 520 bezeichnen die Wege, durch welche das in der Kompressionskammer (C) komprimierte Gas hindurchtritt.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform wird der Halteelement 64 außerhalb des Endabschnittes des Kolbens 60 ausgebildet. Wenn allerdings der Halteelement 64 innerhalb des Endabschnittes des Kolbens 60 ausgebildet ist, wie aus Fig. 12 hervorgeht, bedient sich das Auslaßventilsystem 40 eines mit dem Ventil 300 der ersten Ausführungsform identischen Ventils.

Der Vorgang des Abführens des komprimierten Gases durch das Auslaßventilsystem der zweiten Ausführungsform entspricht jenem der ersten Ausführungsform und wird somit nicht erläutert.

Wie an früherer Stelle erörtert wurde, gibt das Auslaßventilsystem für den Linearkompressor gemäß der vorliegenden Erfindung das im Zylinder komprimierte Gas stetig an die Auslaßkammer der Zylinderkopf- abdeckung ab, wodurch die durch Überkompression verursachte Rückexpansion des Kompressors minimiert und die Leistung des Kompressors verbessert wird.

Darüber hinaus ist der Aufbau des Auslaßventilsystems einfach, und somit wird der Montagevorgang vereinfacht, und die Produktionskosten werden gesenkt.

Zumal die vorliegende Erfindung in mehreren Ausgestaltungen ausgeführt werden kann, ohne von der Wesensart der wesentlichen Merkmale der Erfindung abzuweichen, sollte es als gegeben angenommen werden, daß die oben beschriebene Ausführungsform durch keine der Einzelheiten der vorangehenden Beschreibung eingeschränkt wird, sofern nichts Gegenteiliges verlautet, sondern vielmehr breit innerhalb ihrer Wesensart und ihres Rahmens, der in den beiliegenden Ansprüchen definiert wird, auszulegen ist, und demnach sind jedwede Änderungen und andere Ausführungsformen, die innerhalb der Grenzen der Ansprüche oder Äquivalente für derartige Grenzen fallen, als von den beiliegenden Ansprüchen miteingeschlossen anzusehen.

Patentansprüche

1. Linearkompressor, umfassend einen Zylinder, der eine Kompressionskammer aufweist; einen Kolben, der ein Gas durch eine gerade Hin- und Herbewegung im Zylinder komprimiert; und eine Zylinderkopf-
abdeckung, welche die Kompressionskammer des Zylinders abdeckt und mit einem Auslaßventilmittel und einer Feder, welche das Auslaßventilmittel fest gegen einen Endabschnitt des Zylinders hält, versehen ist, bei dem ein das Auslaßventilmittel darstellende Auslaß-
ventilsystem für den Linearkompressor umfaßt:
ein in Gestalt einer Scheibe geformtes Ventil, umfassend einen Weg von einer bestimmten Breite und Tiefe einwärts von der Umfangsoberfläche des Ventils, wobei ein von der Kompressionskammer des Zylinders abgeführtes Gas durch den Weg hindurchtritt.
2. Linearkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg in mehrfacher Zahl ausgebildet ist, wobei die Mehrzahl von Wegen in regelmäßigen Abständen angeordnet sind.
3. Linearkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rille von einer bestimmten Tiefe an einem mittleren Abschnitt des Ventils ausgebildet ist.
4. Linearkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventilmittel ein in Gestalt einer Scheibe geformtes Ventil ist, umfassend einen Weg von bestimmter Breite und Tiefe einwärts von der Umfangsoberfläche des Ventils, wobei das von der Kompressionskammer abgeführte Gas durch den Weg hindurchtritt, wobei ein mittlerer Abschnitt des Ventils in eine Richtung vorragt.
5. Linearkompressor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg in mehrfacher Zahl ausgebildet ist, wobei die Mehrzahl von Wegen in regelmäßigen Abständen angeordnet sind.
6. Linearkompressor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslaßventilmittel umfaßt:
einen in Gestalt einer Scheibe geformten Kopf, der einen Weg von einer bestimmten Breite und Tiefe einwärts von einer äußeren Umfangsfläche des Kopfes umfaßt, wobei ein von der Kompressionskammer abgeführtes Gas durch den Weg hindurchtritt, wobei an einem mittleren Abschnitt des Kopfes ein Durchgangsloch ausgebildet ist; und
ein Ventil, welches fest an eine Seite des Kopfes gehalten wird, identisch wie der Kopf ausgebildet ist, kein Durchgangsloch aufweist, und einen Weg umfaßt, durch welchen das abgeführte Gas hindurchtritt.
7. Linearkompressor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf und das Ventil in einem einzigen Körper ausgebildet sind.
8. Linearkompressor nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg in mehrfacher Zahl ausgebildet ist, wobei die Mehrzahl von Wegen in regelmäßigen Abständen ausgebildet sind.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

FIG. 7A

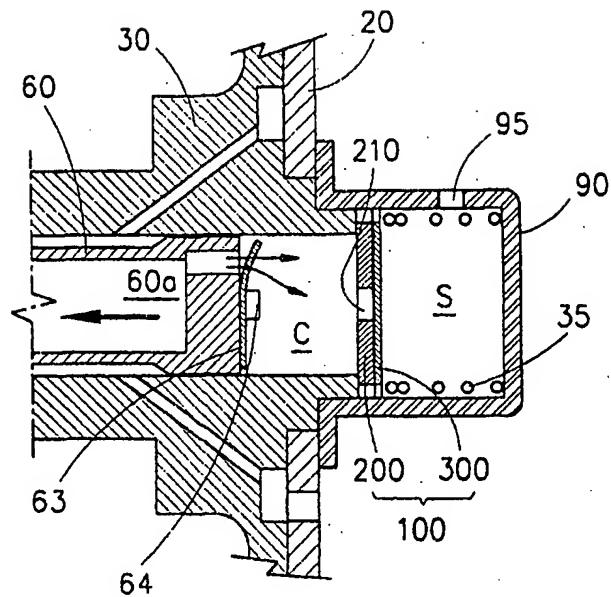


FIG. 7B

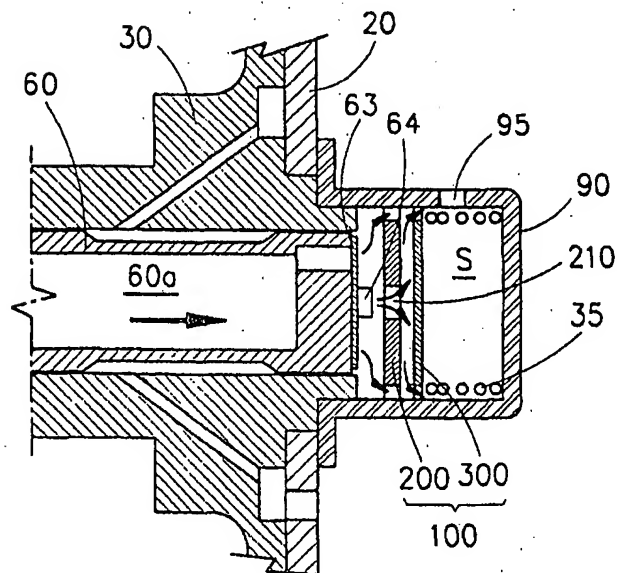


FIG. 1

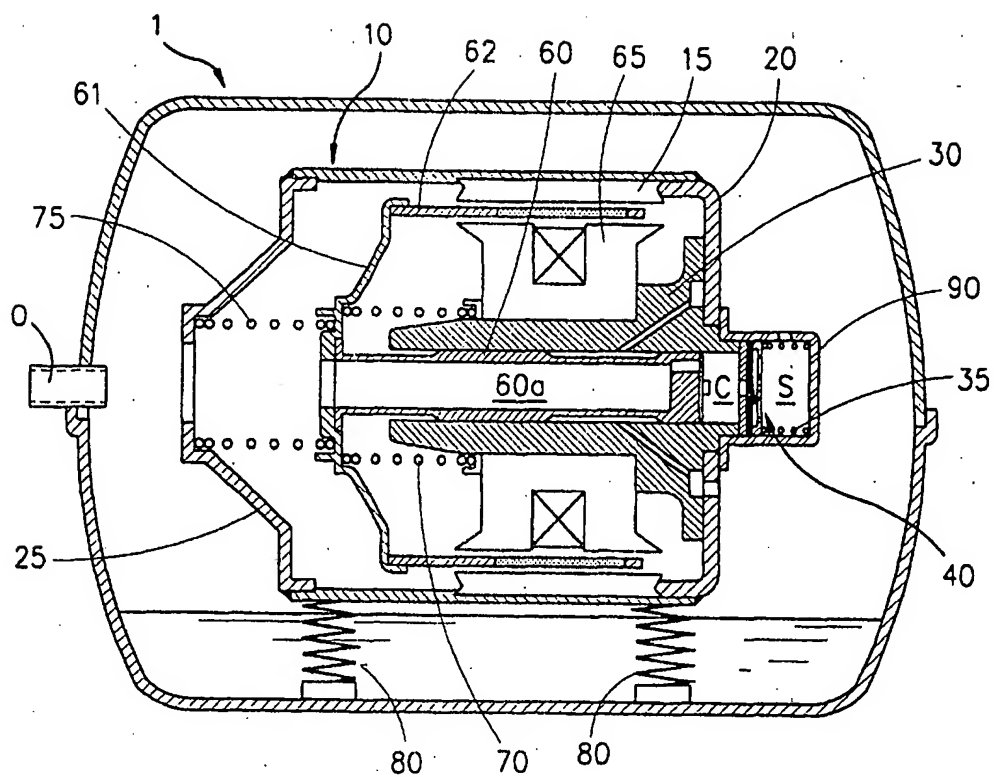


FIG. 2

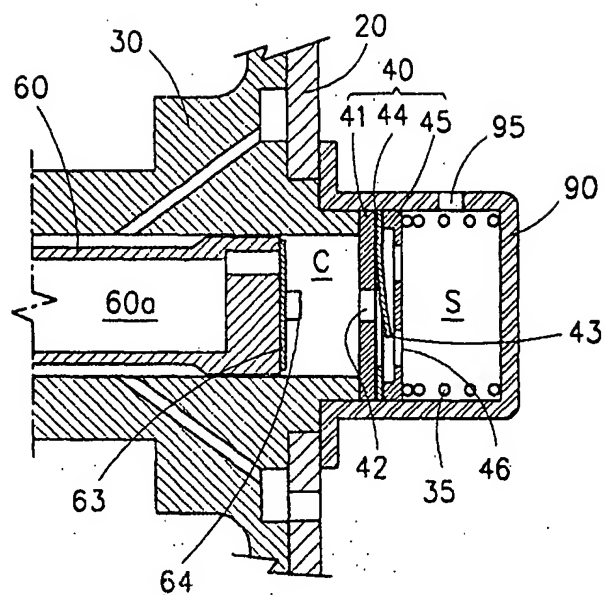


FIG.3A

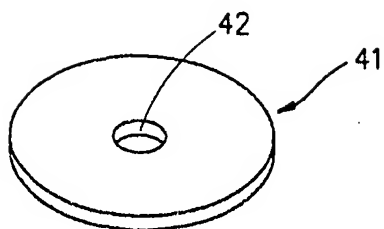


FIG.3B

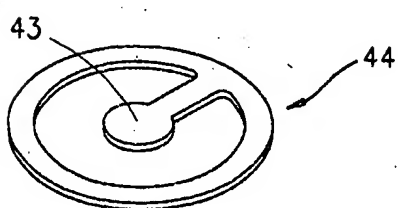


FIG.3C

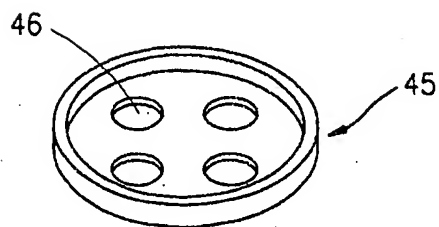


FIG.4A

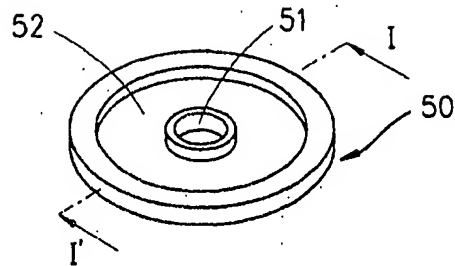


FIG.4B

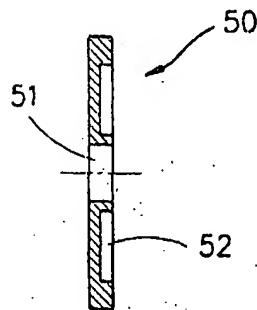


FIG.5

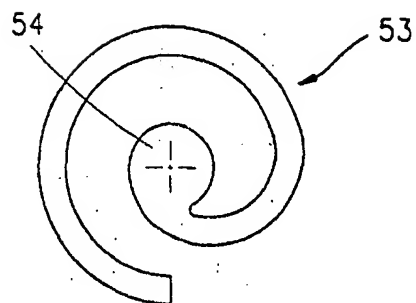


FIG.6A

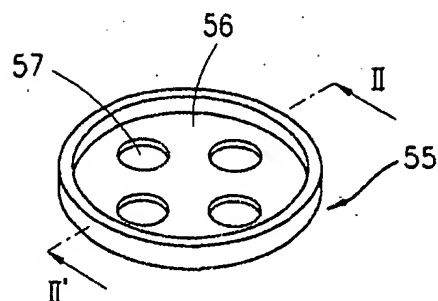


FIG.6B

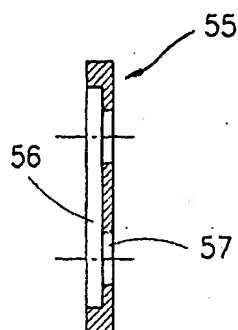


FIG. 8A

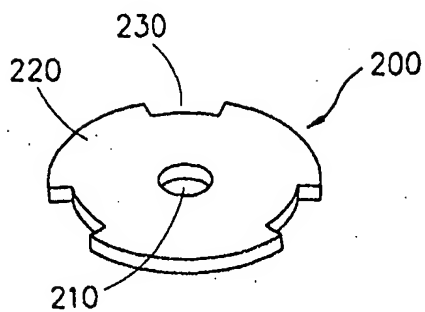


FIG. 8B

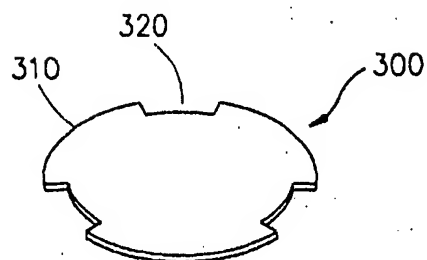


FIG. 9

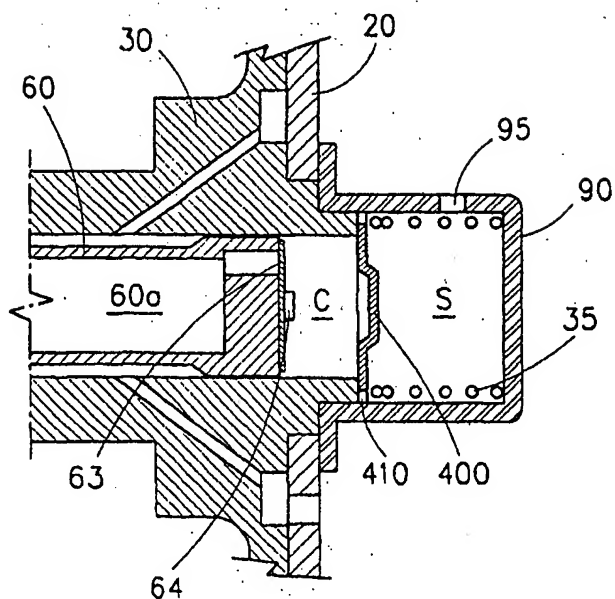


FIG.10

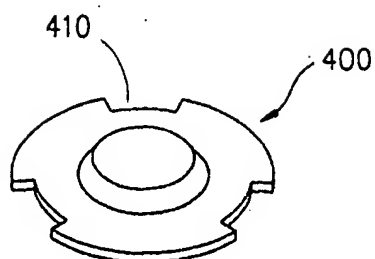


FIG.11

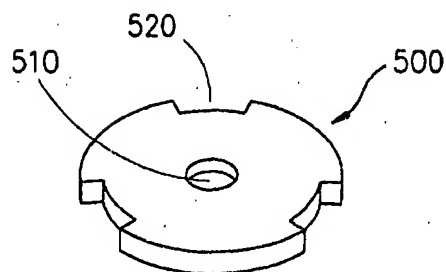
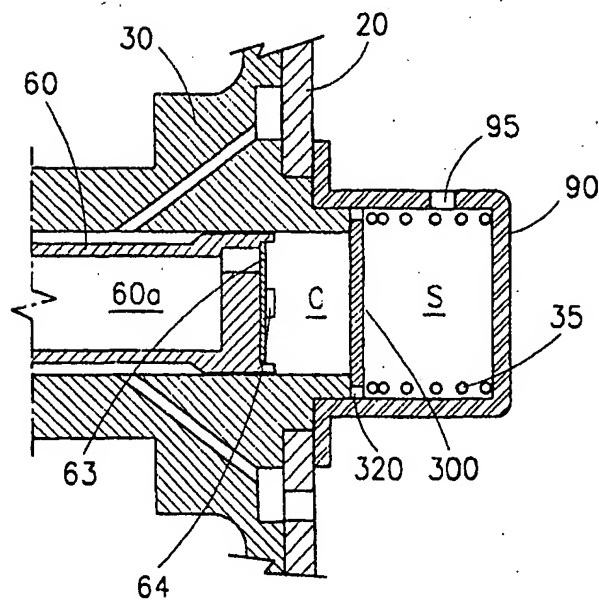


FIG.12



17. JUL. 2006 13:59

COHAUSZ & FLORACK
COHAUSZ & FLORACK

NR. 157 S. 4



Translation of title and first paragraph of DE 26 19 516 A1

Pump for delivering gaseous and/or liquid helium with at least one self-acting valve

The invention relates to a pump for delivering gaseous and/or liquid helium with at least one self-acting valve, in the valve space of which a valve body with a valve plate is provided which in the closed state abuts to a valve seat, and which is provided with means for guidance of the valve body in the valve space.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.